

Gefördert aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds und des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung



 **Bundesministerium**  
Bildung, Wissenschaft  
und Forschung

**Kompetenzfeld** Natur und Technik

# Natur und Ökologie

EVOLUTION



## Impressum

### Herausgegeben von

das kollektiv – kritische bildungs-, beratungs- und kulturarbeit von und für migrant\*innen

### Für den Inhalt verantwortlich

das kollektiv – kritische bildungs-, beratungs- und kulturarbeit von und für migrant\*innen

### Autor\_in

Caroline Hermann, 2017

### Layout

Entwurf: typothese – M. Zinner Grafik und Raimund Schöftner

Umschlaggestaltung: Adriana Torres

Satz: Kunstlabor Graz von uniT, Jakominiplatz 15/ 1. Stock, 8010 Graz

Die Verwertungs- und Nutzungsrechte liegen beim Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. Die Beispiele wurden für Einrichtungen der Erwachsenenbildung entwickelt, die im Rahmen der Initiative Erwachsenenbildung Bildungsangebote durchführen. Jegliche kommerzielle Nutzung ist verboten.

Die Rechte der verwendeten Bild- und Textmaterialien wurden sorgfältig recherchiert und abgeklärt. Sollte dennoch jemandes Rechtsanspruch übergangen worden sein, so handelt es sich um unbeabsichtigtes Versagen und wird nach Kenntnisnahme behoben.

Erstellt im Rahmen des ESF-Projektes Netzwerk ePSA. Gefördert aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds und des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung.

## NETZWERK ePSA



# Inhalt

1.	<b>Inhalt und Ziele</b> .....	3
2.	<b>Notwendige Vorkenntnisse</b> .....	3
3.	<b>Deskriptoren</b> .....	3
4.	<b>Arbeitsaufträge</b> .....	4
	Arbeitsauftrag 1: Einstieg in das Thema Evolution .....	4
	Arbeitsauftrag 2: Stammbäume verstehen .....	5
	Arbeitsauftrag 3a: Merkmale der Wirbeltiere .....	5
	Arbeitsauftrag 3b: Tiere erobern neue Lebensräume .....	6
	Arbeitsauftrag 4: Die Meister/innen der Anpassung .....	7
	Arbeitsauftrag 5: Evolution durch den Menschen .....	7
	Arbeitsauftrag 6: Ziele der Pflanzen- und Tierzucht .....	8
4.	<b>Handouts</b> .....	9
	Handout 1 – ‚Stammbäume‘	
	Handout 2 – ‚Fische auf Landgang‘	
	Handout 3 – ‚Die Meister/innen der Anpassung‘	
	Handout 4 – ‚Der Mensch verändert das Lebendige‘	
	Auflösung zu Handout 2 - ‚Rätsels des Landgangs‘	
	Auflösung zu Handout 3 - ‚Die Meister/innen der Anpassung‘	

# 1. Inhalt und Ziele des Moduls

Die Lernenden erhalten einen Überblick über die Evolutionsgeschichte. Das Thema des Moduls ist aus einer biologischen Perspektive dargelegt. Das Verständnis, dass alle Lebewesen miteinander verwandt sind, geht einher mit dem Verständnis, dass auch wir Menschen ein Teil der Evolutionsgeschichte sind. Des Weiteren werden Funktions-mechanismen der Evolution vermittelt und durch anschauliche Beispiele verständlich gemacht. Die Lernenden werden zudem mit dem Prinzip von Stammbäumen vertraut gemacht und lernen sie zu interpretieren. Abschließend wird der Einfluss des Menschen auf die Entwicklung des Lebendigen thematisiert, sowie durch anschauliche Beispiele sichtbar gemacht.

## *Querverweis: Modul ‚Evolution der Pflanzen‘*

Als Ergänzung zum Modul ‚Evolution‘ kann das Modul ‚Evolution der Pflanzen‘ durchgeführt werden. Das Modul ‚Evolution der Pflanzen‘ beschäftigt sich im Speziellen mit der Evolutionsgeschichte der Pflanzen. Um ein besseres Verständnis der Entwicklungsschritte der Pflanzen zu gewährleisten, liefert dieses Modul zusätzlich einführende Arbeitsaufträge, in denen die Lernenden die Möglichkeit haben, wichtige Pflanzengruppen besser kennen zu lernen, bevor sie mit ihrer Stammesgeschichte vertraut gemacht werden.

## 2. Notwendige Vorkenntnisse

Vererbung

## 3. Deskriptoren

3. Phänomene, Vorgänge und Erscheinungen der belebten und unbelebten Natur hinterfragen und kausale Zusammenhänge herstellen
4. Grundlegende naturwissenschaftliche Konzepte unterscheiden und Beobachtungen dazu in Beziehung setzen
8. Das Prinzip der Modellbildung und die Grenzen der Naturwissenschaft verstehen
10. Die eigenen naturwissenschaftlichen Kenntnisse zur Bewertung von Naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Prozessen heranziehen.

## 4. Arbeitsaufträge

### Arbeitsauftrag 1: Einstieg in das Thema Evolution

Setting: Filmpräsentation

Methode(n): Film, Diskussion

Dauer: 40 Minuten (Film - 18'07", Diskussion - 20')

Materialien: Film „Big Family – Die phantastische Reise in die Vergangenheit“ (Link: <https://www.youtube.com/watch?v=R3HnPLNMAHs>) (Stand: 20.12.2018) Beamer

Ablauf:

Der Film „Big Family – Die phantastische Reise in die Vergangenheit“ dient als Einstieg in das Thema Evolution und wird gemeinsam angesehen. Anschließend haben die Lernenden die Möglichkeit, sich über den Film auszutauschen. Folgende Fragen können diskutiert werden:

- War alles verständlich?
- Was war bekannt und was neu?
- Was hat Sie am meisten überrascht?

#### Anmerkung bezüglich möglichen Diskrepanzen mit dem Glauben:

Falls Lernende den Einwand erheben sollten, die Darstellung der Evolution widerspräche ihrem Glauben, soll diesem Gedanken genügend Raum zur Diskussion geboten werden. Die Wichtigkeit des Themas Evolution liegt jedoch letztlich auch darin, eine ernstzunehmende Diskussion rund um gefühlte Diskrepanzen zwischen religiösen Glaubensvorstellungen und wissenschaftlichen Erkenntnissen zu gewährleisten.

Hier finden sich brauchbare Links zum Thema ‚Schöpfung vs. Evolution‘:

<https://www.planet-schule.de/wissenspool/kreationismus> (Stand: 20.12.2018)

[http://www.rpi-loccum.de/material/aufsaeetze/theo\\_kraft](http://www.rpi-loccum.de/material/aufsaeetze/theo_kraft) (Stand: 20.12.2018)

<http://www.sueddeutsche.de/wissen/naturwissenschaft-und-religion-glaube-und-evolution-passt-das-zusammen-1.3553055> (Stand: 12.04.2018)

<http://tavhid.de/?p=979> (Stand: 12.04.2018)

Schöpfung des Menschen im Islam:

[http://www.deutschlandfunk.de/sure-23-verse-12-14-die-erschaffung-des-menschen-aus-einem.2395.de.html?dram:article\\_id=349866](http://www.deutschlandfunk.de/sure-23-verse-12-14-die-erschaffung-des-menschen-aus-einem.2395.de.html?dram:article_id=349866) (Stand: 12.4.2018)

[https://www.religionen-entdecken.de/eure\\_fragen/wie-hat-allah-den-menschen-erschaffen](https://www.religionen-entdecken.de/eure_fragen/wie-hat-allah-den-menschen-erschaffen) (Stand: 4.4.2018)

Stellungnahme zur Evolution aus Sicht der Türkischen Kulturgemeinde in Österreich:

<http://www.turkischegemeinde.at/tkg-allah-und-koran-sind-nicht-gegen-darwin-und-evolutionstheorie/> (Stand: 12.04.2018)

## Arbeitsauftrag 2: Stammbäume verstehen

**Setting:** Einzel - und Gruppenarbeit

**Methode(n):** Textverständnis, Konzept Verständnis

**Dauer:** 60 Minuten

**Materialien:** Handout 1 ‚Stammbäume‘

**Ablauf:**

Die Lernenden bekommen das Handout 1 ausgeteilt. Das Handout besteht aus zwei Teilen. Teil 1 beschäftigt sich mit den Familienstammbäumen, Teil 2 mit Stammbäumen der Evolution.

Schritt 1 - Familienstammbäume: Die Lernenden lesen gemeinsam die kurze Einführung der Stammbäume, insbesondere den ersten Teil des Handouts, wo sie mit Familienstammbäumen vertraut gemacht werden. Anschließend erstellt jede/r Lernende ihren/seinen eigenen Familienstammbaum und benutzt hierfür eine am Handout abgebildete Vorlage.

Schritt 2 - Stammbäume der Evolution: Danach wird der zweite Teil des Handouts gelesen, in dem es um Stammbäume der Evolution, insbesondere um den Stammbaum der Wirbeltiere geht. Der darauf abgebildete Stammbaum der Wirbeltiere wird gemeinsam auf sein Verständnis hin besprochen. Dazu werden am Handout angeführte Fragen, die sich auf die Interpretation des Stammbaums beziehen, in der Großgruppe besprochen und gelöst.

In Folge kann Arbeitsauftrag 3 - ‚Merkmale der Wirbeltiere‘ - durchgeführt werden.

## Arbeitsauftrag 3a: Merkmale der Wirbeltiere

**Setting:** Gruppenarbeit

**Methode(n):** Wandzeitung (Ergebniswand)

**Dauer:** 45 Minuten

**Materialien:** Internet, Computer, Drucker, 5 DIN A0 Plakate, Stifte, Kleber, Schere

**Ablauf:**

In Arbeitsauftrag 2 wurde der Stammbaum der Wirbeltiere vorgestellt und gezeigt, dass ihre fünf Vertreter von einem gemeinsamen Vorfahren abstammen und sich im Laufe der Evolution divergent entwickelten. In diesem Arbeitsauftrag geht es nun um diese unterschiedlichen Entwicklungen. Die Lernenden entwerfen hierfür eine Wandzeitung, wo es um die charakteristischen Merkmale der fünf Tiergruppen geht. Hierfür wird die Großgruppe in fünf Gruppen unterteilt. Jede Gruppe behandelt eine Klasse von Wirbeltieren (Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel und Säugetiere), wobei bei der Zuordnung auf individuelle Präferenzen Rücksicht genommen werden soll. Jede Gruppe recherchiert mit Hilfe des Internets charakteristische Merkmale für die jeweilige Wirbeltierklasse. Zusätzlich sollen Vertreter\_innen ihrer Wirbeltierklasse gesammelt werden. Die erarbeiteten Informationen werden auf einem Plakat dargestellt. Die Darstellungsweise kann variieren und selbst bestimmt werden. Die fertigen Wandzeitungen werden im Klassenraum

ausgestellt. Die Lernenden haben dann die Möglichkeit die Wandzeitungen der anderen Lernenden zu betrachten und gegebenenfalls Fragen dazu zu stellen.

Anmerkung zum Hintergrund des Arbeitsauftrags: Die Wirbeltiere stammen allesamt von einem gemeinsamen Vorfahren ab. Wie die Verzweigungen im Stammbaum anzeigen, entwickelten sich daraus fünf unterschiedliche Tiergruppen: die Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel und Säugetiere. Allen gemein ist das Vorhandensein einer Wirbelsäule. Trotzdem besitzt jede dieser fünf Tierklassen eigene Merkmale, die sich nur innerhalb ihrer Tiergruppe entwickelten und demnach für sie charakteristisch sind. Diese sollen in diesem Arbeitsauftrag sichtbar gemacht werden.

### Arbeitsauftrag 3b:

## Tiere erobern neue Lebensräume

**Setting:** Gruppenarbeit

**Methode(n):** Bilderrätsel

**Dauer:** 45 Minuten

**Materialien:** Handout 2, 'Fische auf Landgang', Auflösung Handout 2, 'Rätsels des Landgangs', Schere

**Ablauf:**

Allen Lernenden wird das Handout 2, 'Fische auf Landgang' ausgehändigt. Gemeinsam mit der/dem Lehrenden lesen die Lernenden die darauf befindliche Einführung zum Thema 'Fische auf Landgang'. Danach werden Kleingruppen (bis zu drei Personen) gebildet, die sich jeweils mit dem Rätsel des Landgangs beschäftigen. Hierfür schneiden die Lernenden die am Handout befindlichen Tierbilder aus. Danach versuchen sie die Bilder in eine chronologische Reihenfolge zu bringen, die zeigt, wie sich die Tiere vom Wasser an das Leben an Land angepasst haben. In der Großgruppe werden anschließend die Ergebnisse verglichen, durch die/den Lehrende/n aufgelöst und die beobachteten Veränderungen der sechs Tierbilder besprochen.

## Arbeitsauftrag 4: Die Meister/innen der Anpassung

**Setting:** Gruppenarbeit

**Methode(n):** Bilderrätsel, Diskussion

**Dauer:** 45 Minuten (Einführung - 10'; Bilderrätsel 15'; Beantwortung der Fragen/Diskussion 20')

**Materialien:** Handout 3, 'Die Meister/innen der Anpassung'; Auflösung Handout 3, 'Die Meister/innen der Anpassung'

**Ablauf:**

Die Lernenden lesen gemeinsam die Einführung des Handouts 3, 'Die Meister/innen der Anpassung'. Mögliche Unklarheiten werden gemeinsam mit der/dem Lehrenden abgeklärt. Danach werden Zweiergruppen gebildet und die am Handout befindlichen Fotos von Tieren zu ihren entsprechenden Lebensräumen zugeordnet. Anschließend werden folgende Fragen in der Großgruppe diskutiert:

- Welche besonderen Eigenschaften weisen die Tiere auf, um in ihrem jeweiligen Lebensraum zu überleben?
- Könnten die vorgestellten Tiere auch in einem der anderen Lebensräume (über)leben?
- Kennen Sie weitere Beispiele von Wechselbeziehungen zwischen Art und Lebensraum?

## Arbeitsauftrag 5: Evolution durch den Menschen

**Setting:** Einzel- und Gruppenarbeit

**Methode(n):** Textverständnis, Bildvergleich

**Dauer:** 40 Minuten

**Materialien:** Handout 4, 'Der Mensch verändert das Lebendige'

**Ablauf:**

### Schritt 1

Die Lernenden bekommen das Handout 4 ausgeteilt. Gemeinsam lesen sie die kurze, theoretische Einführung über den menschlichen Einfluss bei der Gestaltung neuer Lebensformen (gezielte Züchtung und Gentechnik).

### Schritt 2

Das Handout zeigt Bilder von ursprünglichen und gegenwärtig lebenden Formen von Pflanzen und Tieren. Die Lernenden vergleichen die Bilderpaare miteinander und diskutieren anschließend in der Großgruppe über Inhalt, Sinn und Zweck der Bilder mittels angeführter Fragestellungen.

In Folge kann Arbeitsauftrag 6 - 'Ziele von Pflanzen- und Tierzucht' - durchgeführt werden.

## Arbeitsauftrag 6: Ziele der Pflanzen- und Tierzucht

**Setting:** Gruppenarbeit

**Methode(n):** Placemat-Methode

**Dauer:** 60 Minuten

**Materialien:** je nach Gruppengröße 2 - 6 DIN A3 Papierbögen, Stifte

**Ablauf:**

### Schritt 1: Gruppeneinteilung

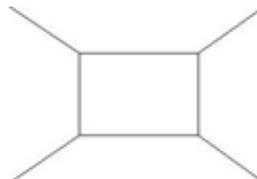
Je nach Größe der Gruppe bilden die Lernenden Kleingruppen von je drei oder vier Personen. Optimal wäre eine Gesamtzahl von 2, 4 oder 6 Kleingruppen.

### Schritt 2: Themenzuweisung

Die eine Hälfte der Kleingruppen bekommt das Thema ‚Ziele der Pflanzenzucht‘ zugewiesen, die andere Hälfte beschäftigt sich mit den ‚Zielen in der Tierzucht‘.

### Schritt 3: Vorbereitung des Placemats

Jede Kleingruppe versammelt sich um einen Tisch und bekommt einen großen Bogen Papier und Stifte. Auf dem Papier werden folgende Felder eingezeichnet: Jede\_r Lernende\_r bekommt vor sich ein eigenes Feld (Individualfeld). In der Mitte wird ein Feld für die Gruppenergebnisse eingezeichnet (siehe Skizze 1). Je nachdem ob es sich um Dreier- oder Vierergruppen handelt, weist das Plakat drei bzw. vier Individualfelder, sowie ein Mittelfeld auf.



Skizze 1: Placemat für Vierergruppen

### Schritt 4: Durchführung

#### Phase 1: Aneignung

Die Lernenden machen sich über die möglichen Ziele der Pflanzen bzw. Tierzucht Gedanken und machen sich dazu Notizen in ihrem Individualfeld.

#### Phase 2: Austausch und Konsens

Die individuellen Notizen werden in der Kleingruppe ausgetauscht und verglichen. Dazu kann der Papierbogen gedreht werden, sodass alle Lernenden innerhalb der Kleingruppe die Ergebnisse der anderen Mitglieder betrachten können.

Die Lernenden können nun innerhalb ihrer Kleingruppe über ihre Gedanken diskutieren, ihre eigenen Überlegungen bestätigen, verbessern oder revidieren, um dann ein gemeinsames Gruppenergebnis zu entwickeln. Dieses Ergebnis wird in das Gruppenfeld in der Mitte eingetragen.

#### Phase 3: Präsentieren

Die Lernenden stellen ihre Gruppenergebnisse der Großgruppe vor.



## 4. Handouts

Handout 1 – ‚Stammbäume‘

Handout 2 – ‚Fische auf Landgang‘

Handout 3 – ‚Die Meister/innen der Anpassung‘

Handout 4 – ‚Der Mensch verändert das Lebendige‘

Auflösung zu Handout 2 - ‚Rätsels des Landgangs‘

Auflösung zu Handout 3 - ‚Die Meister/innen der Anpassung‘



# HANDOUT 1 – ,STAMMBÄUME‘

Ein Stammbaum zeigt die Abstammung von Lebewesen in Form einer grafischen Darstellung. Dies kann für die Abstammung von Familien gemacht werden (Familienstammbaum) oder für die Evolution von Lebewesen (Stammbaum der Evolution).

## TEIL 1 - FAMILIENSTAMMBAUM:

In der Familienforschung hilft ein Stammbaum, die eigenen Wurzeln zu entdecken. Ein Familienstammbaum ist eine Grafik, die die Vorfahren einer Person abbildet.

Jeder Mensch hat Eltern und Großeltern. Diese hatten ebenfalls Eltern, die wiederum Eltern hatten. Alle Menschen, von denen man abstammt, werden Vorfahren genannt. In einem Stammbaum können all die Vorfahren dargestellt werden.

Ein Baum eignet sich sehr gut als bildliches Gleichnis der Abstammung. Die Person, deren Nachkommenschaft abgebildet wird, wird zur Wurzel oder zum Stamm des Baumes. Die Äste bilden die Nachkommenschaft der Person (siehe Abbildung 1). Zur Vereinfachung werden Stammbäume meistens nur durch Linien dargestellt (siehe Abbildung 2).

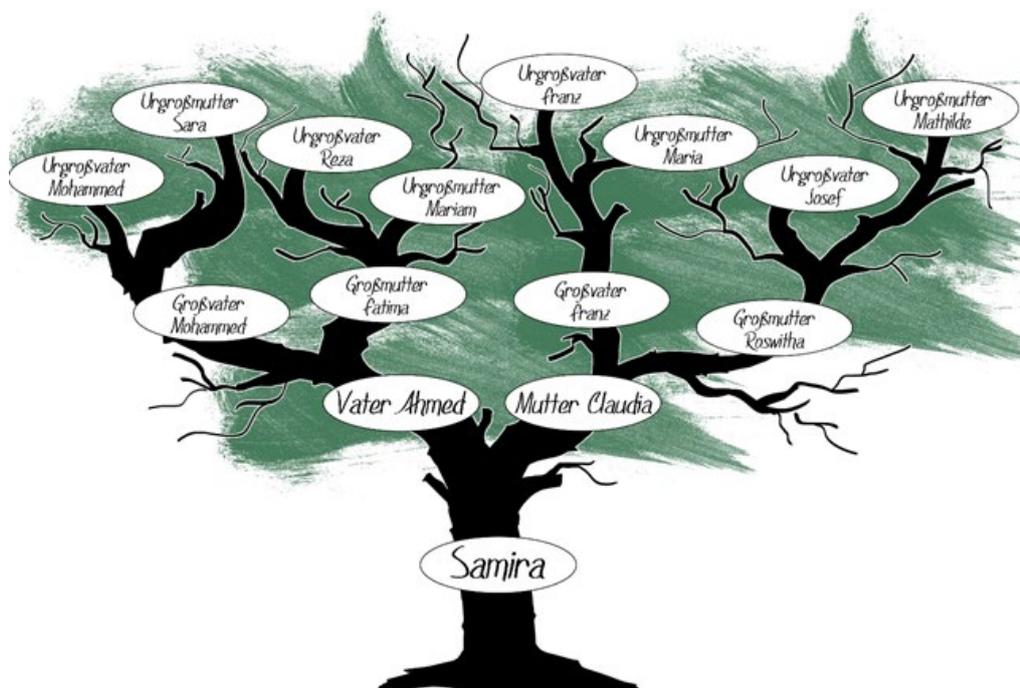


Abbildung 1: Familienstammbaum dargestellt als Baum<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Graphik: Christina Lanner

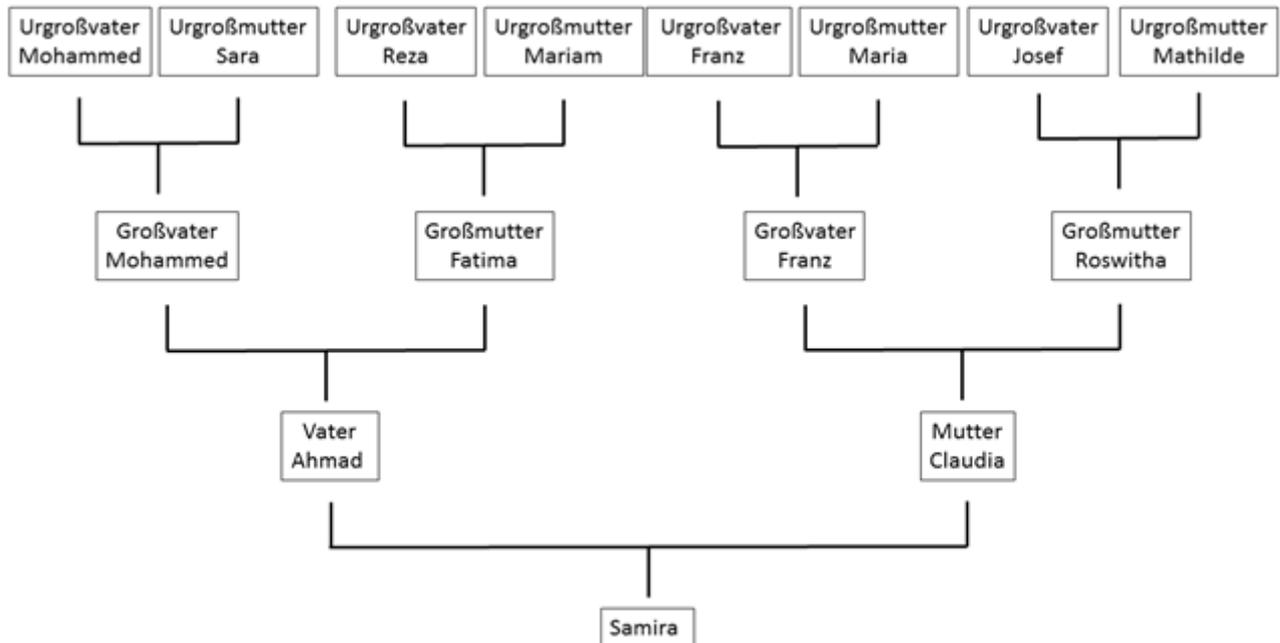


Abbildung 2: Familienstammbaum vereinfachte Darstellung

- Und nun sind Sie an der Reihe:

Versuchen Sie ihre Vorfahren zurück zu verfolgen und entwerfen Sie Ihren eigenen Familienstammbaum. Tragen Sie hierfür ihre Vorfahren in den Familienstammbaum der Abbildung 3 ein. Sie können auch den Namen vor der Heirat, das Geburtsdatum und den Geburtsort eintragen, wenn sie diese kennen.

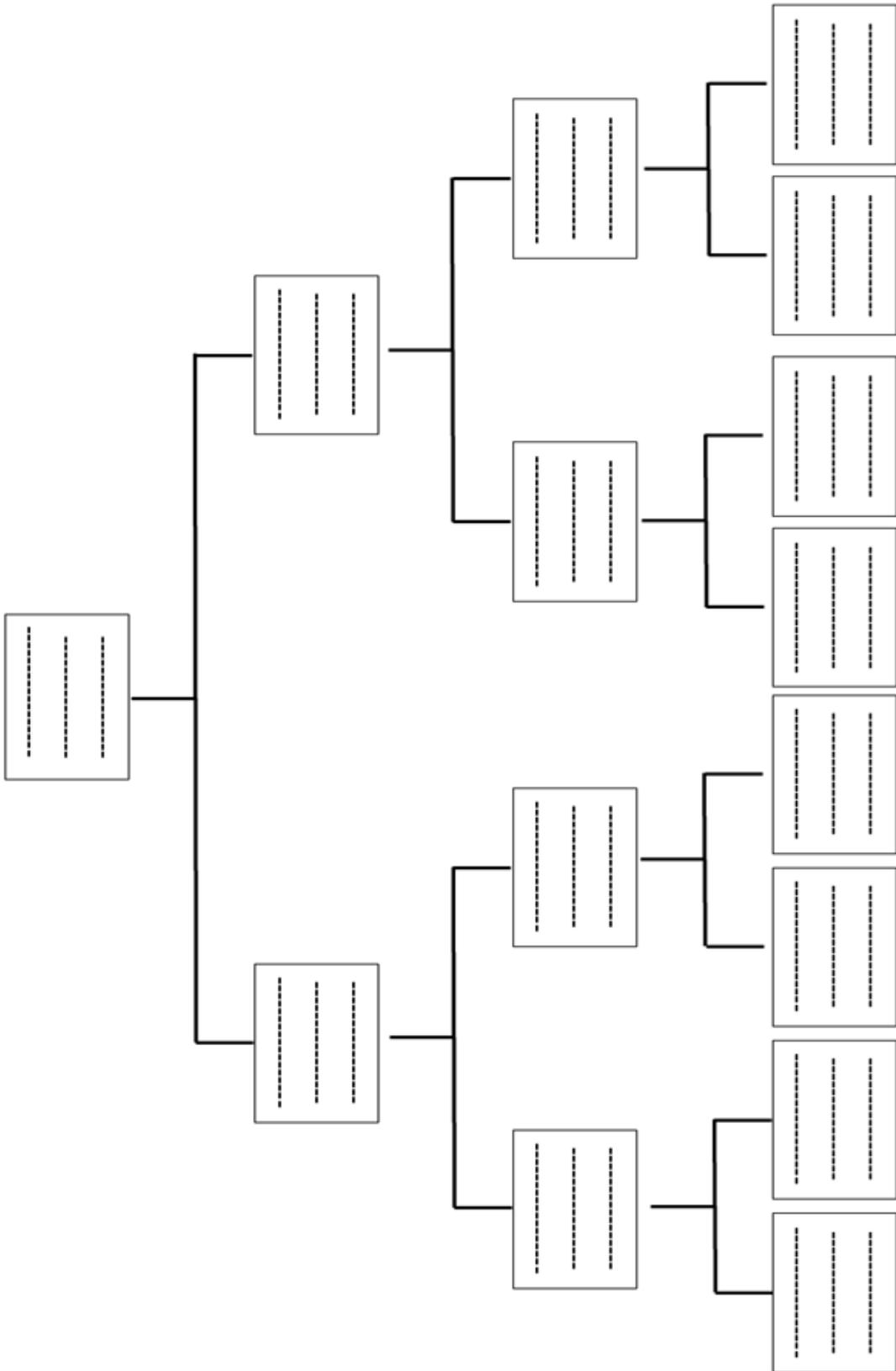


Abbildung 3: Mein Familienstammbaum



## TEIL 2 - STAMMBAUM DER EVOLUTION:

Der Stammbaum der Evolution zeigt die Abstammungsgeschichte von Lebewesen. Er beginnt mit einem gemeinsamen Vorfahren. Die Verzweigungen des Stammbaums weisen auf unterschiedliche Entwicklungen hin und auf das Entstehen neuer Gruppen von Lebewesen.

Der Stammbaum der Wirbeltiere:

Abbildung 4 zeigt den Stammbaum der Wirbeltiere. Wie der Name schon verrät, besitzen alle Wirbeltiere eine Wirbelsäule. Zu ihnen gehören die Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel und Säugetiere.

Die Wirbeltiere haben einen gemeinsamen Vorfahren. Dieses ‚Urwirbeltier‘ lebte vermutlich im Meer. Daraus entwickelten sich die ersten Fische. Im Laufe von Millionen von Jahren entwickelten sich in Folge die Amphibien, die Reptilien, die Vögel und die Säugetiere. Auch die Dinosaurier zählen zu den Wirbeltieren. Doch sie sind bereits vor vielen Millionen Jahren ausgestorben.

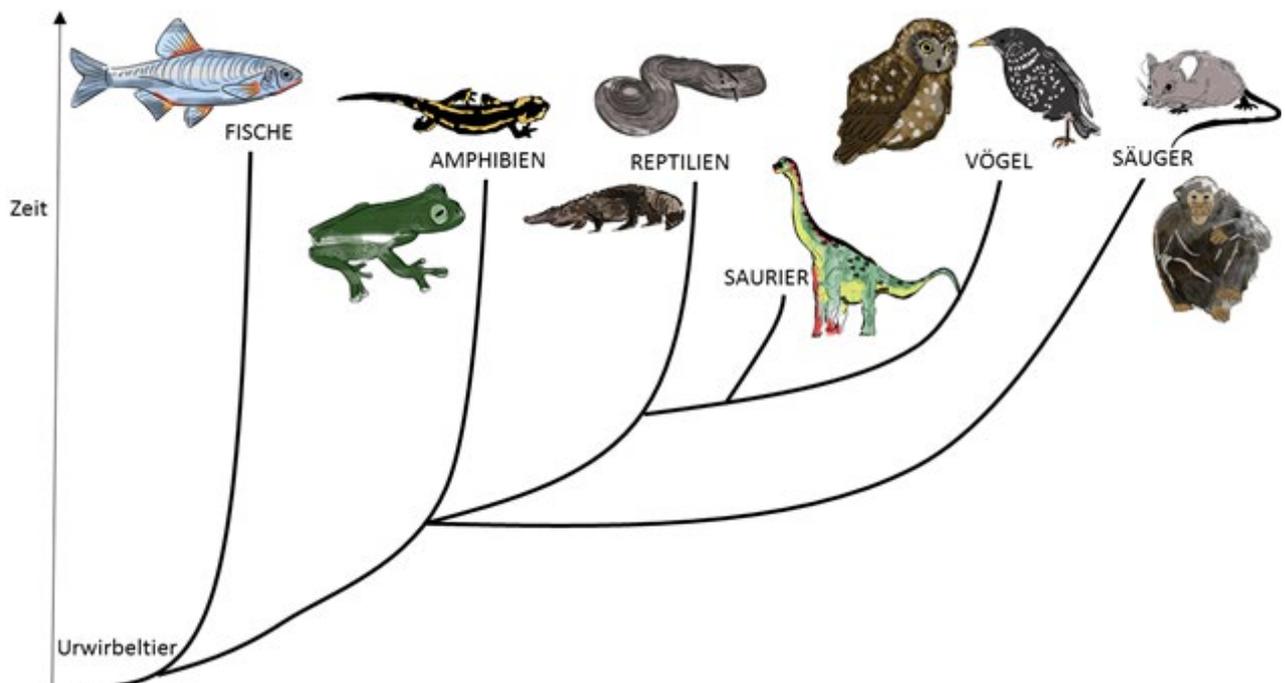


Abbildung 4: Der Stammbaum der Wirbeltiere1

- Besprechen Sie bitte nachstehende Fragen unter Verwendung des Stammbaums der Wirbeltiere (Abbildung 4):

*Welche Tiergruppe ist im Laufe der Evolution früher entstanden?*

Sind Fische oder Vögel früher entstanden?

Sind Amphibien oder Reptilien früher entstanden?

*Wer ist näher miteinander verwandt?*

Ist der Fisch näher mit dem Frosch oder mit dem Vogel verwandt?

Ist der Vogel näher mit der Eidechse oder näher mit der Katze verwandt?



# HANDOUT 2 - 'FISCHE AUF LANDGANG'

## Einführung:

Tiere verändern sich mit der Zeit, vor allem dann, wenn sie neue Lebensräume besiedeln. Vor ungefähr 400 Millionen Jahren<sup>1</sup> gingen die ersten Fische an Land. Dieser Landgang der Wirbeltiere ist durch Fossilien gut abgesichert. Allmählich passten sich die Tiere im Wasser an das Leben an Land an. Aus Fischen entstanden vierbeinige Landwirbeltiere.

## Rätsel des Landgangs:

Diese sechs Tiere waren wahrscheinlich am Landgang der Wirbeltiere beteiligt. Doch in welcher Reihenfolge?


1 Philippe Janvier, Gaël Clément: Palaeontology: Muddy tetrapod origins. In: Nature. Band 463, Nr. 7277, 2010, S. 40–41



## HANDOUT 3 - DIE MEISTER/INNEN DER ANPASSUNG

Manche Eigenschaften von Tieren passen gut zur Umgebung, in der sie leben. Andere Eigenschaften passen wiederum weniger gut. Tiere, die sich gut an ihren Lebensraum angepasst haben, überleben länger und haben mehr Nachkommen. Der Naturwissenschaftler Charles Darwin prägte hierfür den Begriff der Auslese oder „Selektion“. Diese führt dazu, dass Lebewesen mit geeigneten Eigenschaften für einen bestimmten Lebensraum überleben. Schlecht angepasste Lebewesen verschwinden hingegen.

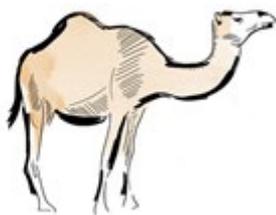
### **Bilderrätsel: Welche Tiere leben in welchem Lebensraum?**

Ordnen Sie die Tiere ihrem Lebensraum zu<sup>1</sup>.

das Tier:

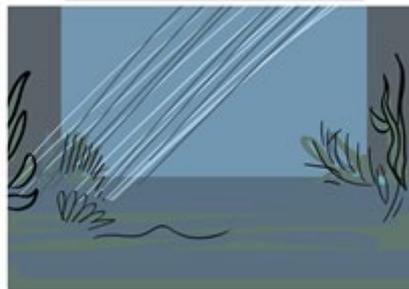


der Schneehase



das Kamel

der Lebensraum:



die Tiefsee



die Wüste

<sup>1</sup> Graphiken: Christina Lanner



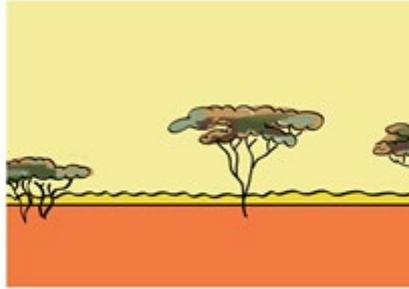
der Anglerfisch



der Regenwald



der Kolibri



die Savanne



die Giraffe



die Schneelandschaft

**Beantworten Sie folgende Fragen:**

- Welche besonderen Eigenschaften weisen die Tiere auf, um in ihrem jeweiligen Lebensraum zu überleben?
- Könnten die vorgestellten Tiere auch in einem der anderen Lebensräume (über)leben?
- Kennen Sie weitere Beispiele von Wechselbeziehungen zwischen Art und Lebensraum?



## HANDOUT 4 – ,DER MENSCH VERÄNDERT DAS LEBENDIGE‘

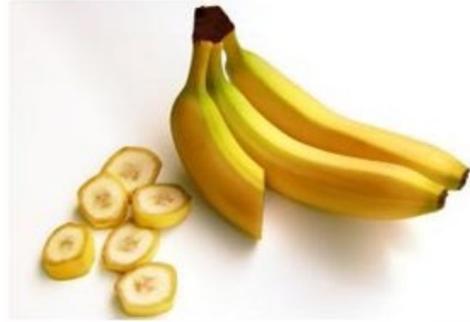
Der Mensch beeinflusst die Natur auf verschiedene Art und Weise. Nicht nur Lebensräume werden vom Menschen verändert, sondern auch Tier- und Pflanzenarten. Der Mensch verändert Tiere und Pflanzen, damit sie seinen Wünschen entsprechen: Die Äpfel sollen süßer werden und die Kühe mehr Milch geben. Realisieren kann er dies mit Hilfe der gezielten Züchtung oder der Gentechnik.

Bei der Züchtung greift der Mensch in die natürliche Fortpflanzung von Lebewesen ein. So werden Pflanzen und Tiere mit gewünschten Merkmalen gezielt zur Fortpflanzung gebracht. Bei der Gentechnik hingegen greift der Mensch direkt in das Erbgut (Genom) der Lebewesen ein. In beiden Fällen schafft der Mensch Lebewesen, die gewisse Vorteile für den Menschen bringen sollen.

- Betrachten Sie die folgenden Bilder ein paar Minuten im Stillen. Diskutieren Sie anschließend in der Großgruppe über folgende Fragen:

Was stellen die Bilder dar?

Welche Veränderungen sind zwischen den Bildern links und rechts des Pfeiles erkennbar? Welcher Sinn und Zweck könnte hinter den beobachtbaren Veränderungen stecken?



**Links (Stand: 27.11.2017):**

Wilde/Ursprüngliche Banane: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/eb/Inside\\_a\\_wild-type\\_banana.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/eb/Inside_a_wild-type_banana.jpg)

Rezente Banane: <https://pixabay.com/en/bananas-fruit-carbohydrates-sweet-652497/>

Wilde/Ursprüngliche Melone: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5d/Pasteques%2C\\_extrait\\_d%27un\\_tableau\\_de\\_Giovanni\\_Stanchi.jpeg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5d/Pasteques%2C_extrait_d%27un_tableau_de_Giovanni_Stanchi.jpeg)

Melone: <https://pixabay.com/en/watermelon-melon-juicy-fruit-food-833198/>

Wolf: <https://de.wikipedia.org/wiki/Wolf>

Yorkshire-Terrier: <http://maxpixel.freegreatpicture.com/Dog-Fur-Yorkshire-Terrier-Terrier-Small-Dog-361718>

Wildschwein: <https://pixabay.com/en/boar-pig-sow-nature-animal-park-2256297/>

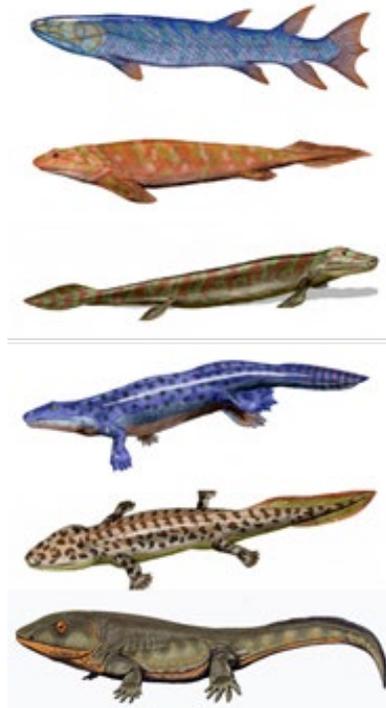
Meißner Schwein: [https://de.wikipedia.org/wiki/Mei%C3%9Fner\\_Schwein#/media/File:Mei%C3%9Fner\\_Land-schwein\\_-\\_Sau;\\_Foto\\_R.\\_Klemm\\_\(zugeschnitten\).jpg](https://de.wikipedia.org/wiki/Mei%C3%9Fner_Schwein#/media/File:Mei%C3%9Fner_Land-schwein_-_Sau;_Foto_R._Klemm_(zugeschnitten).jpg)



# AUFLÖSUNG HANDOUT 2 - 'RÄTSELS DES LANDGANGS'

So könnte möglicherweise der Formenwandel beim Landgang ausgesehen haben:

Eusthenopteron, Panderichthys, Tiktaalik, Acanthostega, Ichthyostega, Pederpes



Abbildung<sup>1</sup>

1 Links (Stand: 27.11.2017; von oben nach unten):

1. Eusthenopteron: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:Eusthenopteron\\_BW.jpg](https://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:Eusthenopteron_BW.jpg)

2. Panderichthys: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Panderichthys\\_BW.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Panderichthys_BW.jpg)

3. Tiktaalik: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tiktaalik\\_BW.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tiktaalik_BW.jpg)

4. Acanthostega: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acanthostega\\_BW.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acanthostega_BW.jpg)

5. Ichthyostega: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ichthyostega\\_BW.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ichthyostega_BW.jpg)

6. Pederpes: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pederpes22small.jpg>



# AUFLÖSUNG HANDOUT 3 - ,DIE MEISTER/INNEN DER ANPASSUNG'

**Bilderrätsel: Welche Tiere leben in welchem Lebensraum?**

<b>Tier</b>	<b>Lebensraum</b>
Schneehase	Schneelandschaft
Kamel	Wüste
Anglerfisch	Tiefsee
Kolibri	Regenwald (Trompetenblumen)
Giraffen	Savanne (Akazienbäume)